

# Unidad 2

---

- Las Teorías como Estructuras (Segunda parte):  
*Los Paradigmas* de Thomas Kuhn

## OBSERVACIONES INICIALES

Existe una segunda concepción de las teorías científicas como estructuras complejas de cierto tipo que ha recibido y está recibiendo mucha atención en los últimos años. Me refiero a la concepción desarrollada por Thomas Kuhn, cuya primera versión apareció en su obra *The structure of scientific revolutions*, que se publicó inicialmente en 1962<sup>1</sup>. Kuhn comenzó su carrera académica como físico y luego centró su atención en la historia de la ciencia. Al hacerlo, descubrió que sus ideas preconcebidas acerca de la naturaleza de la ciencia quedaban hechas añicos. Se dio cuenta de que las concepciones tradicionales de la ciencia, ya fueran inductivistas o falsacionistas, no resistían una comparación con las pruebas históricas. Posteriormente la teoría de la ciencia de Kuhn se desarrolló como un intento de proporcionar una teoría de la ciencia que estuviera más de acuerdo con la situación histórica tal y como él la veía. Un rasgo característico de su teoría es la importancia atribuida al carácter revolucionario del progreso científico, en la que una revolución supone el abandono de una estructura teórica y su reemplazo por otra, incompatible con la anterior. Otro aspecto importante reside en el importante papel que desempeñan en la teoría de Kuhn las características sociológicas de las comunidades científicas.

Los enfoques de Lakatos y Kuhn poseen algunas cosas en común. Concretamente, ambos exigen de sus concepciones filosóficas que resistan a las críticas basadas en la historia de la ciencia. La concepción de Kuhn es anterior a la metodología de los programas de investigación científica de Lakatos y pienso que resulta acertado decir que Lakatos adaptó algunos de los resultados de Kuhn a sus propósitos. En este libro hemos presentado en primer lugar la concepción de Lakatos porque se ve mejor como la culminación del programa popperiano y como una respuesta directa a las limitaciones del falsacionismo de Popper y un intento de superarlas. Las principales diferencias entre Kuhn, por un lado, y Popper y Lakatos, por otro, estriban en el hincapié que hace el primero en los factores sociológicos.

El «relativismo» de Kuhn será estudiado y criticado más adelante en este libro. En este capítulo me limitaré simplemente a resumir las opiniones de Kuhn.

Se puede resumir la imagen que tiene Kuhn de cómo progresa una ciencia mediante el siguiente esquema abierto *preciencia-ciencia normal-crisis-revolución-nueva ciencia normal-nueva crisis*

La desorganizada y diversa actividad que precede a la formación de una ciencia se estructura y dirige finalmente cuando una comunidad científica se adhiere a un solo paradigma. Un paradigma está constituido por los supuestos teóricos generales, las leyes y las técnicas para su aplicación que adoptan los miembros de una determinada comunidad científica. Los que trabajan dentro de un paradigma, ya sea la mecánica newtoniana, la óptica ondulatoria, la química analítica o cualquier otro, practican lo que Kuhn denomina *ciencia normal*. La ciencia normal articulará y desarrollará el paradigma en su intento por explicar y

---

<sup>1</sup> T. S. Kuhn, *The structure of scientific revolutions* (Chicago, University of Chicago Press, 1970).

acomodar el comportamiento de algunos aspectos importantes del mundo real, tal y como se revelan a través de los resultados de la experimentación. Al hacerlo experimentarán inevitablemente dificultades y se encontrarán con aparentes falsaciones. Si las dificultades de ese tipo se escapan de las manos, se desarrolla un estado de crisis. La crisis se resuelve cuando surge un paradigma completamente nuevo que se gana la adhesión de un número de científicos cada vez mayor, hasta que finalmente se abandona el paradigma original, acosado por problemas. El cambio discontinuo constituye una *revolución científica*. El nuevo paradigma, lleno de promesas y no abrumado por dificultades en apariencia insuperables, guía entonces la nueva actividad científica normal hasta que choca con serios problemas y aparece una nueva crisis seguida de una nueva revolución.

Con este resumen como anticipo, procedamos a examinar con más detalle los diversos componentes del esquema de Kuhn.

## LOS PARADIGMAS Y LA CIENCIA NORMAL

Una ciencia madura está regida por un solo paradigma <sup>2</sup>. El paradigma establece las normas necesarias para legitimar el trabajo dentro de la ciencia que rige. Coordina y dirige la actividad de «resolver problemas» que efectúan los científicos normales que trabajan dentro de él. La característica que distingue a la ciencia de la no ciencia es, según Kuhn, la existencia de un paradigma capaz de apoyar una tradición de ciencia normal. La mecánica newtoniana, la óptica ondulatoria y el electromagnetismo clásico constituyeron y quizás constituyen aún paradigmas y se califican de ciencias. Gran parte de la sociología moderna carece de un paradigma y en consecuencia no se califica de ciencia.

Como se explicará más adelante, en la naturaleza de un paradigma está el escapar a una definición precisa. No obstante, es posible describir algunos componentes típicos que constituyen un paradigma. Entre esos componentes se encontrarán las leyes explícitamente establecidas y los supuestos teóricos comparables al núcleo central de un programa de investigación lakatosiano. Así, por ejemplo, las leyes del movimiento de Newton forman parte del paradigma newtoniano y las ecuaciones de Maxwell forman parte del paradigma que constituye la teoría electromagnética clásica. Los paradigmas también incluirán las maneras normales de aplicar las leyes fundamentales a los diversos tipos de situaciones. Por ejemplo, el paradigma newtoniano incluirá los métodos para aplicar las leyes de Newton al movimiento planetario, a los péndulos, a los choques de las bolas de billar, etc. También se incluirán en el paradigma el instrumental y las técnicas instrumentales necesarios para hacer qué las leyes del

---

<sup>2</sup> Desde la primera redacción de *The structure of scientific revolutions*, Kuhn ha admitido que en un principio utilizó el término «paradigma» en un sentido ambiguo. En la Posdata a la edición de 1970 distingue un sentido general del término, al que ahora se refiere como «matriz disciplinar», y un sentido estricto del término, que reemplaza por el de «ejemplar». Continúo utilizando «paradigma» en su sentido general para referirme a lo que Kuhn ha rebautizado como matriz disciplinar.

paradigma se refieran al mundo real. La aplicación en astronomía del paradigma newtoniano conlleva el uso de diversos tipos acreditados de telescopios, junto con técnicas para su utilización y diversas técnicas para corregir los datos recopilados con su ayuda. Un componente adicional de los paradigmas lo constituyen algunos principios metafísicos muy generales, que guían el trabajo dentro del paradigma. Durante todo el siglo XIX, el paradigma newtoniano estuvo regido por un supuesto como éste: «Todo el mundo físico se ha de explicar como un sistema mecánico que actúa bajo el influjo de diversas fuerzas de acuerdo con los dictados de las leyes del movimiento de Newton», y el programa cartesiano del siglo XVII suponía el principio: «No hay vacío y el universo físico es un gran mecanismo de relojería en el que todas las fuerzas toman la forma de impulsos». Por último, todos los paradigmas contendrán algunas prescripciones metodológicas muy generales tales como: «Hay que intentar seriamente compaginar el paradigma con la naturaleza» o «Hay que tratar los intentos fallidos de compaginar el paradigma con la naturaleza como problemas serios».

La ciencia normal conlleva intentos detallados de articular un paradigma con el propósito de compaginarlo mejor con la naturaleza. Un paradigma siempre será lo suficientemente impreciso y abierto como para permitir que se hagan ese tipo de cosas<sup>3</sup>. Kuhn describe la ciencia normal como una actividad de resolver problemas gobernada por las reglas de un paradigma. Los problemas serán tanto de naturaleza teórica como experimental. Por ejemplo, dentro del paradigma newtoniano, los problemas teóricos típicos conllevan la invención de técnicas matemáticas que se ocupen del movimiento de un planeta sujeto a más de una fuerza atrayente y desarrollen supuestos adecuados para aplicar las leyes de Newton al movimiento de los fluidos. Los problemas experimentales incluían el perfeccionamiento de la precisión de las observaciones telescópicas y el desarrollo de las técnicas experimentales capaces de proporcionar mediciones fiables de la constante gravitatoria. La ciencia normal debe presuponer que un paradigma proporciona los medios adecuados para resolver los problemas que en él se plantean. Se considera que un fracaso en la resolución de un problema es un fracaso del científico, más que una insuficiencia del paradigma. Los problemas que se resisten a ser solucionados son considerados como anomalías, más que como falsaciones de un paradigma. Kuhn reconoce que todos los paradigmas contendrán algunas anomalías (por ejemplo, la teoría copernicana y el tamaño aparente de Venus o el paradigma newtoniano y la órbita de Mercurio) y rechaza todas las corrientes del falsacionismo.

Un científico normal no debe criticar el paradigma en el que trabaja. Sólo de esa manera es capaz de concentrar sus esfuerzos en la detallada articulación del paradigma y efectuar el trabajo esotérico necesario para explorar la naturaleza en profundidad. Lo que distingue a la ciencia normal, madura, de la actividad relativamente desorganizada de la *preciencia* inmadura es la falta de desacuerdo en lo fundamental. Según Kuhn, la *preciencia* se caracteriza por el total desacuerdo y el constante debate de lo fundamental, de manera que es imposible abordar el trabajo detallado, esotérico. Habrá casi tantas teorías como

---

<sup>3</sup> Véase la noción algo más precisa de *heurística positiva* de Lakatos.

trabajadores haya en el campo y cada teórico se verá obligado a comenzar de nuevo y a justificar su propio enfoque. Kuhn ofrece como ejemplo la óptica antes de Newton. Hubo muchas teorías sobre la naturaleza de la luz desde los tiempos de los antiguos hasta Newton. No se llegó a un acuerdo general ni surgió una teoría detallada, generalmente aceptada, antes de que Newton propusiera y defendiera su teoría de las partículas. Los teóricos rivales del período precientífico no sólo discrepaban en sus supuestos teóricos, sino, también en los tipos de fenómenos observacionales importantes para sus teorías. En la medida en que Kuhn reconoce el papel desempeñado por un paradigma como guía de la investigación y la interpretación de los fenómenos observables, da cabida a la mayor parte de lo que he descrito en el capítulo 3 como la dependencia de la observación por parte de la teoría.

Kuhn insiste en que en un paradigma hay más de lo que se puede exponer explícitamente en forma de reglas y directrices explícitas. Invoca el análisis efectuado por Wittgenstein de la noción de «juego» para ilustrar en parte lo que quiere decir. Wittgenstein mantenía que no es posible detallar las condiciones necesarias y suficientes para que una actividad sea un juego. Cuando se intenta, se encuentra invariablemente una actividad que la definición incluye pero que no se desearía considerar como un juego, o una actividad que la definición excluye pero que se desearía considerar como un juego. Kuhn afirma que existe la misma situación con relación a los paradigmas. Si se trata de dar una descripción explícita y precisa de algún paradigma en la historia de la ciencia o en la ciencia actual, siempre resulta que algún trabajo efectuado dentro del paradigma va en contra de la descripción. Sin embargo, Kuhn insiste en que esta situación no hace insostenible el concepto de paradigma, del mismo modo que la situación similar con respecto al «juego» no excluye el uso legítimo de ese concepto. Aunque no exista una descripción explícita y completa, los científicos traban conocimiento con un paradigma a través de su formación científica. Un aspirante a científico se pone al corriente de los métodos, las técnicas y las normas del paradigma resolviendo problemas normales, efectuando experimentos normales y, finalmente, haciendo alguna investigación bajo la supervisión de alguien que ya es un experto dentro del paradigma. No será capaz de hacer una relación explícita de los métodos y las técnicas que ha aprendido, del mismo modo que un maestro carpintero no es capaz de describir plenamente lo que hay detrás de sus técnicas. Gran parte del conocimiento del científico normal será tácito, en el sentido desarrollado por Michael Polanyi<sup>4</sup>.

Debido al modo en que es adiestrado, y necesita ser adiestrado, si ha de trabajar de manera eficaz, un científico normal típico será inconsciente de la naturaleza precisa del paradigma en el que trabaja e incapaz de articularla. Sin embargo, de esto no se desprende que un científico no sea capaz de intentar articular las presuposiciones implícitas en su paradigma, si surge la necesidad. Semejante necesidad surgirá cuando un paradigma se vea amenazado por un

---

<sup>4</sup> Véase M. Polanyi, *Personal knowledge*, Londres, Routledge and Kegan Paul, 1973, y *Knowing and being*, Londres, Routledge and Kegan Paul, 1969.

rival. En esas circunstancias será necesario intentar detallar las leyes generales, los principios metodológicos y metafísicos, etc., implícitos en un paradigma para defenderlos de las alternativas que conlleva el nuevo paradigma que lo amenaza. En la próxima sección, procederé a resumir la explicación que da Kuhn de cómo puede un paradigma tropezar con problemas y ser reemplazado por un rival.

## **CRISIS Y REVOLUCION**

El científico normal trabaja confiadamente dentro de un área bien definida, dictada por un paradigma. El paradigma se le presenta con un conjunto de problemas definidos, junto con unos métodos que él confía serán adecuados para su solución. Si culpa al paradigma de no haber conseguido resolver algún problema, estará expuesto a las mismas acusaciones que el carpintero que culpa a sus instrumentos. No obstante, habrá fallos que pueden a la larga llegar a tal grado de gravedad que constituya una seria crisis para el paradigma y lleve al rechazo del paradigma y a su reemplazo por una alternativa incompatible.

La mera existencia dentro de un paradigma de problemas sin resolver no constituye una crisis. Kuhn reconoce que los paradigmas siempre encontrarán dificultades. Siempre habrá anomalías. Solamente en condiciones especiales las anomalías se pueden desarrollar de tal manera que socaven la confianza en el paradigma. Se considerará que una anomalía es particularmente grave si se juzga que afecta a los propios fundamentos de un paradigma y, no obstante, resiste con vigor a los intentos de eliminarla por parte de los miembros de la comunidad científica normal. Kuhn cita como ejemplo los problemas asociados al éter y el movimiento de la tierra relativo a él en la teoría electromagnética de Maxwell, a finales del siglo XIX. Los problemas que los cometas planteaban al cosmos aristotélico ordenado y lleno de las esferas cristalinas conectadas entre sí constituirían un ejemplo menos técnico. También se considera que las anomalías son serias si son importantes con relación a alguna necesidad social apremiante. Los problemas que abrumaban a la astronomía tolemaica eran apremiantes a la luz de la necesidad de la reforma del calendario en la época de Copérnico. También tendrá que ver con la seriedad de una anomalía la cantidad de tiempo que resista a los intentos de eliminarla. El número de anomalías serias es otro factor que influye en el comienzo de una crisis.

Según Kuhn, analizar las características de un período de crisis en la ciencia exige tanto la competencia de un psicólogo como la de un historiador. Cuando se llega a considerar que las anomalías plantean al paradigma serios problemas, comienza un período de «inseguridad profesional marcada»<sup>5</sup>. Los intentos por resolver el problema se hacen cada vez más radicales y progresivamente se van debilitando las reglas establecidas por el paradigma para solucionar problemas. Los científicos normales comienzan a entablar discusiones metafísicas y filosóficas y tratan de defender sus innovaciones, de estatus dudoso desde el punto de vista del paradigma, con argumentos filosóficos. Los científicos

---

<sup>5</sup> Kuhn, *The structure of scientific revolutions*, pp. 67-68.

empiezan incluso a expresar abiertamente su descontento e intranquilidad con respecto al paradigma reinante. Kuhn cita la respuesta de Wolfgang Pauli a lo que éste consideró como una crisis creciente de la física hacia 1924. Un Pauli exasperado confesó a un amigo: «En este momento la física se encuentra en un estado de terrible confusión. De cualquier modo, me resulta demasiado difícil y me gustaría haber sido actor de cine o algo por el estilo, y no haber oído hablar nunca de la física»<sup>6</sup>. Una vez que un paradigma ha sido debilitado y socavado hasta el punto de que sus defensores pierden su confianza en él, ha llegado el momento de la revolución.

La gravedad de una crisis aumenta cuando hace su aparición un paradigma rival. «El nuevo paradigma, o un indicio suficiente para permitir una posterior articulación, surge de repente, a veces en medio de la noche, en el pensamiento de un hombre profundamente inmerso en la crisis»<sup>7</sup>. El nuevo paradigma será muy diferente del viejo e incompatible con él. Las diferencias radicales serán de diversos tipos.

Cada paradigma considerará que el mundo está constituido por distintos tipos de cosas. El paradigma aristotélico consideraba que el universo estaba dividido en dos reinos distintos, la región supralunar, incorruptible e inalterable, y la región terrestre, corruptible y sometida al cambio. Los paradigmas posteriores consideraron que todo el universo estaba constituido por los mismos tipos de sustancias materiales. La química anterior a Lavoisier implicaba la afirmación de que el mundo contenía una sustancia denominada flogisto, que se desprende de las materias cuando arden. El nuevo paradigma de Lavoisier implicaba que no había nada semejante al flogisto, pero que sí existe un gas, el oxígeno, que desempeña un papel completamente distinto en la combustión. La teoría electromagnética de Maxwell implicaba un éter que ocupaba todo el espacio, mientras que la reformulación radical que de ella hiciera Einstein eliminaba el éter.

Los paradigmas rivales considerarán lícitos o significativos diversos tipos de cuestiones. Las cuestiones relativas al peso del flogisto eran importantes para los teóricos del flogisto e inútiles para Lavoisier. Las cuestiones relativas a la masa de los planetas eran fundamentales para los newtonianos y heréticas para los aristotélicos. El problema de la velocidad de la tierra con respecto al éter, que tenía un profundo significado para los físicos anteriores a Einstein, fue disipado por éste. Del mismo modo que plantean distintos tipos de cuestiones, los paradigmas conllevan normas diferentes e incompatibles. Los newtonianos admitían una inexplicada acción a distancia, mientras que los cartesianos la rechazaban por metafísica e incluso ocultista. Para Aristóteles el movimiento sin causa era un absurdo, pero para Newton era un axioma. La transmutación de los elementos ocupa un lugar importante en la moderna física nuclear (al igual que en la alquimia medieval), pero va completamente en contra de los objetivos del programa atomista de Dalton. Ciertos tipos de acontecimientos descriptibles

---

<sup>6</sup> *Ibid.*, p. 84.

<sup>7</sup> *Ibid.*, p. 91.

dentro de la microfísica moderna suponen una indeterminación que no tenía cabida en el programa newtoniano.

El paradigma en el que esté trabajando guiará el modo en que el científico vea un determinado aspecto del mundo. Kuhn mantiene que, en cierto sentido, los defensores de paradigmas rivales «viven en mundos distintos». Cita como prueba el hecho de que los astrónomos occidentales observaron, registraron y analizaron por primera vez cambios en el cielo después de que se propusiera la teoría copernicana. Con anterioridad, el paradigma aristotélico había dictaminado que no podía haber cambios en la región supralunar y, en consecuencia, no se observaba ningún cambio. Los cambios que se observaron se explicaron como perturbaciones en la atmósfera superior. En el capítulo 3 se han ofrecido más ejemplos de Kuhn y otros.

Kuhn vincula el cambio de la adhesión por parte de los científicos de un paradigma a otro alternativo e incompatible con un «cambio de gestalt» o una «conversión religiosa». No existe ningún argumento puramente lógico que demuestre la superioridad de un paradigma sobre otro y que, por tanto, impulse a cambiar de paradigma a un científico racional. Una razón de que no sea posible esa demostración estriba en el hecho de que en el juicio de un científico sobre los méritos de una teoría científica intervienen muchos actores. La decisión del científico dependerá de la prioridad que dé a dichos factores. Los factores incluirán cosas tales como la simplicidad, la conexión con alguna necesidad social urgente, la capacidad de resolver algún determinado tipo de problema, etc. Así, por ejemplo, un científico podrá sentirse atraído por la teoría copernicana debido a la simplicidad de algunas de sus características matemáticas. Otro podrá sentirse atraído porque ve en ella la posibilidad de la reforma del calendario. A un tercero le podrá haber hecho desistir de la teoría copernicana su interés por la mecánica terrestre y su conciencia de los problemas que la teoría copernicana le planteaba. Un cuarto podrá rechazar la teoría copernicana por razones religiosas.

Una segunda razón de que no exista una demostración lógicamente convincente de la superioridad de un paradigma sobre otro surge del hecho de que los partidarios de los paradigmas rivales suscribirán distintos conjuntos de normas, principios metafísicos, etc. Juzgado por sus propias normas, el paradigma A podrá ser considerado superior al paradigma B, mientras que si se utilizan como premisas las normas del paradigma B, el juicio podrá ser el contrario. La conclusión de una argumentación es convincente solamente si se aceptan sus premisas. Los partidarios de paradigmas rivales no aceptarán las premisas de los contrarios y por lo tanto no se dejarán convencer necesariamente por los argumentos de los demás. Por este tipo de razón, Kuhn compara a las revoluciones científicas con las revoluciones políticas. Así como «las revoluciones políticas pretenden cambiar las instituciones políticas por unos medios que las propias instituciones prohíben» y en consecuencia «falla el recurso político», así también la elección «entre paradigmas rivales resulta ser una elección entre modos incompatibles de vida comunitaria» y ningún argumento puede ser «lógica

ni siquiera probabilísticamente convincente»<sup>8</sup>. Sin embargo, esto no quiere decir que los diversos argumentos no se encuentren entre los importantes factores que influyen en las decisiones de los científicos. En opinión de Kuhn, qué tipo de factores resultan eficaces para hacer que los científicos cambien de paradigma es algo que debe descubrir la investigación psicológica y sociológica.

Así pues, hay ciertas razones interrelacionadas de que no haya un argumento lógicamente convincente que dicte el abandono de un paradigma por parte de un científico cuando un paradigma compite con otro. No hay un criterio único por el que un científico pueda juzgar el mérito o porvenir de un paradigma y, además, los defensores de los programas rivales suscribirán distintos conjuntos de normas e incluso verán el mundo de distinta manera y lo describirán en distinto lenguaje. El propósito de los argumentos y discusiones entre defensores de paradigmas rivales debe ser persuadir y no coaccionar. Creo que lo que he resumido en este párrafo es lo que hay detrás de la afirmación kuhniana de que los paradigmas rivales son «incommensurables».

Una revolución científica corresponde al abandono de un paradigma y a la adopción de otro nuevo, no por parte de un científico aislado sino por parte de la comunidad científica en su totalidad. A medida que se convierten más científicos, por diversas razones, al paradigma, hay un «creciente cambio en la distribución de las adhesiones profesionales»<sup>9</sup>. Para que la revolución tenga éxito, este cambio ha de extenderse hasta incluir a la mayoría de los miembros de la comunidad científica, quedando sólo unos cuantos disidentes, los cuales serán excluidos de la nueva comunidad científica y tal vez se refugiarán en un departamento de filosofía. De cualquier modo, finalmente se extinguirán.

## **LA FUNCION DE LA CIENCIA NORMAL Y LAS REVOLUCIONES**

Algunos aspectos de los escritos de Kuhn podrían dar la impresión de que su concepción de la naturaleza de la ciencia es puramente descriptiva, esto es, que lo único que pretende es describir las teorías científicas o paradigmas y la actividad de los científicos. Si este fuera el caso, entonces la concepción científica de Kuhn tendría poco valor como teoría de la ciencia. Una supuesta teoría de la ciencia basada solamente en la descripción estaría expuesta a algunas de las objeciones esgrimidas contra la concepción inductivista ingenua de cómo se llega a las teorías científicas. A menos que la concepción descriptiva de la ciencia esté configurada por alguna teoría, no se ofrece ninguna guía con respecto a los tipos de actividades y productos de actividades que se han de describir. Concretamente, sería necesario que las actividades y producciones de los científicos de a pie se documentaran con tanto detalle como los logros de un Einstein o de un Galileo.

---

<sup>8</sup> *Ibid.*, pp. 93-94.

<sup>9</sup> *Ibid.*, p. 158.

Sin embargo, constituye un error considerar que la idea que tiene Kuhn de la ciencia proviene únicamente de una descripción del trabajo de los científicos. Kuhn insiste en que su concepción constituye una teoría de la ciencia porque incluye una explicación de la *función* de sus diversos componentes. Según Kuhn, la ciencia normal y las revoluciones desempeñan funciones necesarias, de modo que la ciencia debe conllevar estas características o algunas otras que sirvan para efectuar las mismas funciones. Veamos cuáles son esas funciones según Kuhn.

Los períodos de ciencia normal proporcionan la oportunidad de que los científicos desarrollen los detalles esotéricos de una teoría. Trabajando dentro de un paradigma cuyos fundamentos se dan por sentados, son capaces de efectuar el duro trabajo teórico y experimental necesario para que el paradigma se compagine con la naturaleza en un grado cada vez mayor. Gracias a su confianza en la adecuación de un paradigma, los científicos pueden dedicar sus energías a intentar resolver los detallados problemas que se les presentan dentro del paradigma en vez de enzarzarse en disputas sobre la licitud de sus supuestos y métodos fundamentales. Es necesario que la ciencia normal sea en gran medida acrítica. Si todos los científicos criticaran todas las partes del marco conceptual en el que trabajan todo el tiempo, no se llevaría a cabo ningún trabajo detallado.

Si todos los científicos fueran y siguieran siendo científicos normales, una determinada ciencia se vería atrapada en un solo paradigma y nunca progresaría más allá de él. Desde el punto de vista kuhniano, este sería un grave defecto. Un paradigma entraña un determinado marco conceptual a través del cual se ve el mundo y en el cual se le describe, y un determinado conjunto de técnicas experimentales y teóricas para hacer que el paradigma se compagine con la naturaleza. Pero no hay ninguna razón *a priori* para esperar que un paradigma sea perfecto o que sea el mejor del que se dispone. No hay procedimientos inductivos que permitan llegar a paradigmas perfectamente adecuados. En consecuencia, la ciencia debe contener dentro de sí la manera de pasar de un paradigma a otro mejor. Esta es la función que cumplen las revoluciones. Todos los paradigmas serán inadecuados en alguna medida por lo que se refiere a su compaginación con la naturaleza. Cuando la falta de compaginación es seria, esto es, cuando se desarrolla una crisis, el paso revolucionario de reemplazar todo el paradigma por otro resulta esencial para el progreso efectivo de la ciencia.

La alternativa de Kuhn al progreso acumulativo que es la característica de las concepciones inductivistas de la ciencia es el progreso a través de las revoluciones. Según los inductivistas, el conocimiento científico aumenta continuamente a medida que se hacen observaciones más numerosas y más variadas, permitiendo que se formen nuevos conceptos, que se refinan los viejos y que se descubran entre ellos nuevas y justas relaciones. Desde el particular punto de vista de Kuhn, eso es un error, porque ignora el papel que desempeñan los paradigmas guiando la observación y la experimentación. Es precisamente porque los paradigmas tienen esa influencia persuasiva sobre la ciencia que en ellos se practica por lo que su reemplazo por otro debe ser revolucionario.

En la explicación de Kuhn se tiene en cuenta otra función que es digna de mención. Los paradigmas de Kuhn no son tan precisos como para poder ser reemplazados por un conjunto explícito de reglas, como se dijo anteriormente. Los diferentes científicos o grupos de científicos bien pueden interpretar y aplicar el paradigma de un modo algo diferente. Enfrentados a la misma situación, no todos los científicos tomarán la misma decisión ni adoptarán la misma estrategia. Eso tiene la ventaja de que se multiplicará el número de estrategias intentadas. Así, los riesgos se distribuyen por toda la comunidad científica y las probabilidades de tener éxito a largo plazo aumentan. «¿De qué otro modo», se pregunta Kuhn, «podría el grupo en su totalidad cubrir sus apuestas?»<sup>10</sup>.

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS

Por supuesto, la principal obra de Kuhn es *The structure of scientific revolutions*. La edición de 1970 (Chicago, Chicago University Press) contiene una *Posdata* en la que se afinan y modifican en cierta medida sus opiniones. La modificación que introduce Kuhn en su idea original de paradigma se analiza con más detalle en «Second thoughts on paradigms», en *The structure of scientific theories*, compilado por F. Suppe (Urbana, University of Illinois Press, 1973), pp. 459-82. *Criticisrn and the growth of knoledge*, compilado por I. Lakatos y A. Musgrave (Cambridge, Cambridge University Press, 1974) contiene artículos que suponen un enfrentamiento entre los enfoques popperiano y kuhniano de la ciencia. Kuhn compara sus opiniones con las de Popper en «*Logic of discovery or psychology of research?*», páginas 1-23, y replica a sus críticos popperianos en «*Reflections on my critics*», pp. 231-78. Hay una recopilación más reciente de ensayos de Kuhn: *The essential tension: selected studies in scientific tradition and change*, Chicago, Chicago University Press, 1977. La medida en que la postura de Kuhn es fundamentalmente sociológica resulta muy evidente en su «Comment [on the relation between science and art]», *Comparative Studies in Society and History*, 11, 1969, pp. 403-12. D. Bloor defiende a Kuhn contra Lakatos en «Two paradieras of scientific knowledge?», *Science Studies*, 1, 1971, pp. 101-15. Para un intento de axiomatizar la concepción científica de Kuhn (!) por parte de T. Sneed y un análisis de dicho intento por parte de Kuhn y W. Steámüller, véanse las Actas del 5 ° Congreso Internacional de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia en Londres, Ontario, agosto-septiembre de 1975.

---

<sup>10</sup> I. Lakatos y A. Musgrave, comps., *Criticisrn and the growth of knowledge*, Cambridge, Cambridge University Press, 1974.